

**PABRIK SIRUP GLUKOSA DARI BIJI JAGUNG DENGAN PROSES  
HIDROLISA ENZIM  
PRA RENCANA PABRIK**



**Oleh :**

**LUANA ERVIANA  
NPM. 0931010053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2013**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PRA RENCANA PABRIK

### PABRIK SIRUP GLUKOSA DARI BIJI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISA ENZIM

Disusun Oleh :

**LUANA ERVIANA**

**0931010053**

Telah Dipertahankan Dihadapan  
Dan Diterima Oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal : 17 Mei 2013

Tim Penguji :

1.

  
**Ir. Sutiyono, MT**

**NIP. 19600713 198703 1 001**

Pembimbing :

  
**Ir. C. Pujiastuti, MT**

**NIP. 19611112 198903 2 001**

2.

  
**Ir. Suprihatin, MT**

**NIP. 19630508 199203 2 001**

3.

  
**Ir. Tatiek Sri Hajati, MT**

**NIP. 1953072 199103 2 001**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya

  
**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1001**



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : LUANA ERVIANA  
NPM : 0931010053  
Jurusan : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan/Teknik Informatika /

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi \*) PRA RENCANA (DESIGN) / ~~SKRIPSI~~

~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Gelombang 2, TA. 2012 / 2013

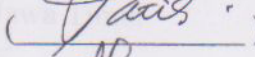
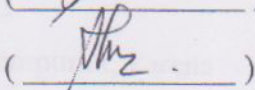
dengan judul :

PABRIK SIRUP GLUKOSA DARI BIJI JAGUNG DENGAN PROSES

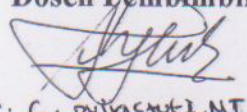
HIDROLISA ENZIM

Surabaya,

Dosen Penguji yang memerintahkan *Revisi* :

1. Ir. TATIEK SRI HAJATI, MT (  )
2. Ir. SUPRIHATIN, MT (  )
3. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
4. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Mengetahui :  
Dosen Pembimbing,

  
Ir. C. Pujiastuti, MT  
NIP: 19611112 198903 2001

Catatan : \*). Coret yang tidak perlu.

**PABRIK SIRUP GLUKOSA DARI BIJI JAGUNG DENGAN  
PROSES HIDROLISA ENZIM**

**PRA RENCANA PABRIK**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk**

**Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Program Studi Teknik Kimia**

Oleh :

**LUANA ERVIANA**

**0931010053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2013**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **PABRIK SIRUP GLUKOSA DARI BIJI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISA ENZIM**

Oleh :

**LUANA ERVIANA**

**0931010053**

**Surabaya, 17 Mei 2013**

**Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Lisan**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. C.PUJIASTUTI,MT**

**NIP. 19600504 198703 1 001**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Sirup Glukosa dari Biji Jagung dengan Proses Hidrolisa Enzim”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Sirup Glukosa dari Biji Jagung dengan Proses Hidrolisa Enzim” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literature, data – data, dan internet.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono,MT , selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Retno Dewati,MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. C.Pujiastuti,MT , selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Dosen-dosen Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Indusri Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, Mei 2013

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX-1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII KESIMPULAN DAN SARAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	

## INTISARI

Perencanaan Pabrik sirup glukosa ini dimaksudkan untuk menambah jumlah produksi sirup glukosa untuk mencukupi kebutuhan konsumen serta merupakan lapangan pekerjaan.

Rencana lokasi pendirian pabrik ini di daerah driyorejo gresik jawa timur dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 60.000 ton
2. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem dan organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem produksi : batch
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun
6. Bahan dasar : biji jagung
7. Jumlah tenaga kerja : 150 orang

Analisa Ekonomi :

- Massa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 138,835,594,242
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 6,065,862,895
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 144,901,457,137
- Biaya Bahan Baku : Rp 127,903,168,800



- Biaya Utilitas : Rp. 25,067,187,872
- Biaya Produksi Total : Rp. 822,571,988,882
- Hasil Penjualan Produk : Rp 240,000,189,317
- Internal Rate of Return : 20%
- Rate of Investment : 35%
- Pay Out Period : 3 tahun,5 bulan
- Break Even Point (BEP) : 33.31%

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang**

Umumnya kita mengenal gula yang dihasilkan dari tebu sehingga disebut gula tebu. Padahal gula juga bisa dibuat dari bahan berpati seperti tapioca, umbi-umbian, sagu, atau jagung, dalam bentuk sirup glukosa. Rasa serta kemanisan gula pati juga hampir sama dengan gula tebu atau sukrosa.

Glukosa merupakan bahan kimia yang mempunyai rumus  $C_6H_{12}O_6$ , Berwarna putih, berasa manis, dan tidak berbau.

Pada umumnya produk glukosa dikonsumsi oleh industri makanan dan minuman seperti industri kembang gula, biskuit, sirup, serta es krim. Selain itu glukosa juga banyak dibutuhkan dalam industri farmasi, antara lain untuk pembuatan larutan infuse, serta untuk pembuatan tablet-tablet sebagai lapisan luar sehingga berasa manis. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kegunaan glukosa sangatlah kompleks.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin meningkatnya kesejahteraan pendudukan tersebut mengakibatkan semakin tingginya konsumsi masyarakat terhadap barang-barang kebutuhan pokok seperti makanan dan minuman. Hal ini mendorong semakin berkembangnya industri makanan dan minuman di dalam negeri dimana industri ini membutuhkan glukosa sebagai bahan pemanis, maka menyebabkan kebutuhan akan glukosa semakin besar.

Selain itu tingginya impor gula sebagai akibat dari meningkatnya kebutuhan gula di dalam negeri dari tahun ke tahun memberikan peluang yang

besar untuk diproduksinya glukosa sebagai bahan pemanis pengganti gula (sukrosa)

Bahan baku yang digunakan dalam perancangan pabrik glukosa ini adalah biji jagung. Dipilihnya jagung sebagai bahan baku, terutama karena kandungan patinya yang cukup tinggi. Selain itu juga karena potensi produksinya yang tinggi di Indonesia.

Dapat dilihat dalam data berikut, potensi produksi jagung di Indonesia dari tahun 2000-2004 :

Table 1.1 Produksi Glukosa Di Indonesia Dari Tahun 2007-2011

Tahun	Produksi (ton)
2007	10.780
2008	13.890
2009	21.870
2010	24.560
2011	33.581

(Data Disperindag ,2007)

Dengan memanfaatkan jagung sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa maka selain dapat menambah nilai guna jagung, sedikit saja kita juga telah berusaha meningkatkan taraf hidup para petani jagung.

Bila usaha pembuatan glukosa dari jagung ini berkembang maka bisa berdampak berkurangnya impor gula pasir. Harapan lebih luas dapat memasok industry makanan dan minuman. Namun sebagai catatan bahwa program ini tidak akan menggeser petani tebu karena gula pasir mempunyai segmen tersendiri.

Maksudnya untuk beberapa minuman, gula pasir tidak bisa tergantikan oleh jenis gula yang lain misalnya untuk minuman teh dan kopi.

## I.2. Kegunaan Produk

Penggunaan glukosa yang pokok adalah sebagai bahan pemanis, antara lain pada industry makanan seperti permen atau kembang gula, minuman, biscuit, icecream, dan sebagainya. Pada pembuatan ice cream, glukosa dapat meningkatkan kehalusan tekstur dan menekan titik beku. Untuk kue, dapat menjaga kue tetap segar dalam waktu yang lama dan dapat mengurangi keretakan kue. Untuk permen, glukosa lebih disenangi karena dapat mencegah kerusakan mikrobiologis dan memperbaiki tekstur. ([www.pustaka-deptan.go.id](http://www.pustaka-deptan.go.id)).

## I.3. Spesifikasi Bahan Baku

### I.3.1. Bahan Baku Utama

Biji jagung sebagai bahan baku utama utama dalam pembuatan sirup glukosa memiliki komposisi sebagai berikut :

Komposisi	Kadar (%)
Air	11
Protein	9
Lemak	4
Pati	73
Abu	1
Serat	2

(Ockerman, Herbert W)

### I.3.2. Bahan Pembantu

#### a. Kalsium Hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )

Berat molekul : 74,096 g/mol



Bentuk	: serbuk putih
Densitas	: 2,24 g/cm <sup>3</sup>
Kelarutan dalam air (Ksp)	: 4,68 x 10 <sup>-6</sup>
Titik leleh	: 580 °C
Kapasitas panas	: 1,18095 J/g °C

b. Asam klorida (HCl)

Nama lain	: Asam Muriat
Berat molekul	: 36,458 g/mol
Bentuk	: cairan bening tidak berwarna
Densitas	: 1,18 g/cm <sup>3</sup>
Kelarutan	: sangat larut dalam air
Titik leleh	: -26 °C (247 K) untuk HCl 38%
Titik didih	: 26 °C (321 K) untuk HCl 38%
Viskositas	: 1,9 mPa.s (pada 25 °C) untuk HCl 31,5%

c.  $\alpha$ -amylase

- Merupakan enzim yang berperan dalam proses hidrolisa pati.
- Merupakan hasil isolasi dari bakteri (*bacillus substilis* atau *bacillus licheniformis*)
- Ph optimum = 6,0 – 6,5
- Suhu optimum = 95 °C
- Tidak dapat bekerja tanpa adanya calcium.

d. Glukoamylase

- Merupakan enzim yang berperan dalam proses hidrolisa pati.

- Merupakan hasil isolasi dari fungi (*aspergillus niger* atau *rhizopus delemar*)
- pH optimum = 4,0 – 5,0
- suhu optimum = 60 °C
- waktu reaksi = 48-96 jam

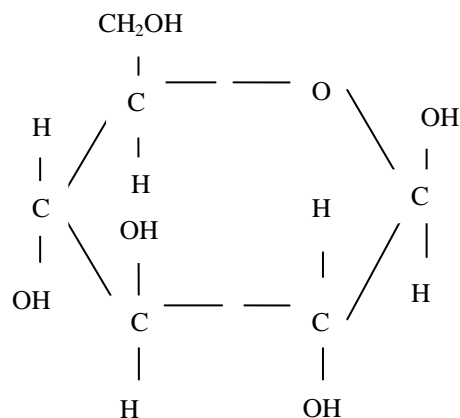
#### I.4. Spesifikasi Produk

Glukosa sebagai produk mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Nama lain : dekstrosa

Nama molekul :  $C_6H_{12}O_6$

Rumus bangun :



Berat molekul : 180,156 g/mol

Densitas : 1,54 g/cm<sup>3</sup>

Titik leleh : 146 °C untuk  $\alpha$ -D-glucose

150 °C untuk  $\beta$ -D-glucose